

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JCS98 U.S. PTO
09/611562
07/07/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 2月29日

願 番 号

Application Number:

特願2000-053617

願 人

Applicant(s):

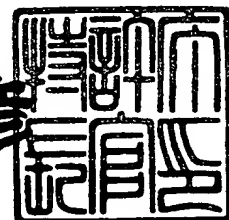
三洋電機株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 6月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出 願 番 号 出 願 特 2000-3044812

【書類名】 特許願

【整理番号】 HEA99-0050

【提出日】 平成12年 2月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F24F 11/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 小林 雅博

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 向田 英明

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 向山 洋

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 沢田 範雄

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 上田 雅文

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 石垣 茂弥

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 佐藤 晃司

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代表者】 近藤 定男

【代理人】

【識別番号】 100111383

【弁理士】

【氏名又は名称】 芝野 正雅

【連絡先】 電話 0 3 - 3 8 3 7 - 7 7 5 1 法務・知的財産部 東京事務所

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第 54577号

【出願日】 平成11年 3月 2日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904451

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱交換器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定のフィンピッチで積層された複数の板状の伝熱フィンに伝熱管を貫通させると共に、この伝熱管に直交するように空気が供給される熱交換器において、前記伝熱フィンに形成されるスリットのスリット幅を W_S 、伝熱フィンの幅を W_F 、前記伝熱フィンに形成されるスリットの列数／伝熱フィンの列数を N としたとき下記の数式の関係を満たすようにしたことを特徴とする熱交換器。

【数 1】

$$W_S \geq (1 - 0.1(6 - N)) \times \frac{W_F}{(2N + 1)}$$

【請求項 2】 所定のフィンピッチで積層された複数の板状の伝熱フィンに伝熱管を貫通させると共に、この伝熱管に直交するように空気が供給される熱交換器において、伝熱フィン上に形成され空気の流れと直交するスリットの幅を伝熱管の径に対して $0.17 \sim 0.29$ の範囲に設定したことを特徴とする熱交換器。

【請求項 3】 所定のフィンピッチで積層された複数の板状の伝熱フィンに伝熱管を貫通させると共に、この伝熱管に直交するように空気が供給される熱交換器において、伝熱フィン上に形成されたスリット間の間隔を伝熱管の径に対して $0.18 \sim 0.5$ の範囲に設定したことを特徴とする熱交換器。

【請求項 4】 所定のフィンピッチで積層された複数の板状の伝熱フィンに伝熱管を貫通させると共に、この伝熱管に直交するように空気が供給される熱交換器において、伝熱フィン上に形成されたスリットの幅を伝熱管の径に対して $0.17 \sim 0.29$ の範囲に、スリット間の間隔を伝熱管の径に対して $0.18 \sim 0.5$ の範囲に設定したことを特徴とする熱交換器。

【請求項 5】 所定のフィンピッチで積層された複数の板状の伝熱フィンに

伝熱管を貫通させると共に、この伝熱管に直交するように空気が供給される熱交換器において、伝熱フィン上に形成される複数列のスリットの中で伝熱フィンの両端側に位置するスリットを同じ列上で異なる長さに分割し、この分割位置を伝熱フィンのそれぞれの両端側でずらして配置したことを特徴とする熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は空気調和機等に用いられる熱交換器に関する。

【0002】

【従来の技術】

空気調和機の室内ユニットとしての室内機には、例えば図4（A）ような熱交換器1が、また、室外ユニットとしての室外機には、図4（B）ような熱交換器2が搭載されている。そして、それぞれの熱交換器には冷媒を通すための伝熱管4が、所定のフィンピッチで複数枚積層された伝熱フィンを貫通して伝熱フィン体を構成している。

【0003】

一般に熱交換器は、このように構成された伝熱フィン体を平行に密着させて2列並べたものが主流になっている。これに対して、スリットの本数を減らして通風抵抗を減少させた伝熱フィンの開発が望まれ、種々の検討の結果、スリット本数が比較的少ない場合、あるスリット幅で伝熱性能が最大となることが判明した。

【0004】

本発明の対象とする、伝熱フィンの表面にスリット幅が比較的広い4個のスリットを形成した例を図3に示す。図において、31、32は熱交換器を構成する伝熱フィン体、4は伝熱管、61、62、63、64は左方から順に伝熱フィンの表面上に切り起こして形成された4個のスリットであり、図の手前方向に山形に押し出されている。図において伝熱フィン体31、32の他の各伝熱管について、同一のスリットの番号表示は省略している。

【0005】

そして、スリット 6 1 は空気の流れに対して伝熱管 4 の前方に位置し、スリット 6 4 は伝熱管 4 の後方に位置する。6 2, 6 3 は伝熱管 4 と伝熱管 4 の間に形成されるスリットである。この構成は伝熱フィン体 3 1, 3 2 の他の各伝熱管についても同一である。

【 0 0 0 6 】

このタイプの熱交換器の伝熱フィンに矢印方向の吸気による空気の流れが発生すると、スリットの数が少ない中央部が空気の抵抗が少ないため、その上下の位置よりも風速が速くなり、中央部分に空気の流れの分布も偏在することになる。このため、スリットに均一に空気が接触されずにスリットの有効利用がなされず、熱交換器の熱交換作用が十分に機能しなかった。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明は、スリットの配列とスリットの幅およびスリットの間隔を適正範囲に設定することにより、熱交換器に吸込まれスリットを通る空気の流れの分布を均一になるようにして、全てのスリットとの接触を十分にして熱伝達効率が低い熱交換器を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明の請求項 1 に係る熱交換器は、所定のフィンピッチで積層された複数の板状の伝熱フィンに伝熱管を貫通させると共に、この伝熱管に直交するように空気が供給される熱交換器において、前記伝熱フィンに形成されるスリットのスリット幅を W_s 、伝熱フィンの幅を W_F 、前記伝熱フィンに形成されるスリットの列数／伝熱フィンの列数を N としたとき、

【数 2】

$$W_s \geq (1 - 0.1(6 - N)) \times \frac{W_F}{(2N + 1)}$$

の数式の関係を満足するようにした構成とする。

【 0 0 0 9 】

本発明の請求項 2 に係る熱交換器は、所定のフィンピッチで積層された複数の板状の伝熱フィンに伝熱管を貫通させると共に、この伝熱管に直交するように空気が供給される熱交換器において、伝熱フィン上に形成され空気の流れと直交するスリットの幅を伝熱管の径に対して 0. 1 7 ~ 0. 2 9 の範囲に設定した構成とする。

【 0 0 1 0 】

本発明の請求項 3 に係る熱交換器は、所定のフィンピッチで積層された複数の板状の伝熱フィンに伝熱管を貫通させると共に、この伝熱管に直交するように空気が供給される熱交換器において、伝熱フィン上に形成されたスリット間の間隔を伝熱管の径に対して 0. 1 8 ~ 0. 5 の範囲に設定した構成とする。

【 0 0 1 1 】

本発明の請求項 4 に係る熱交換器は、所定のフィンピッチで積層された複数の板状の伝熱フィンに伝熱管を貫通させると共に、この伝熱管に直交するように空気が供給される熱交換器において、伝熱フィン上に形成されたスリットの幅を伝熱管の径に対して 0. 1 7 ~ 0. 2 9 の範囲に、スリット間の間隔を伝熱管の径に対して 0. 1 8 ~ 0. 5 の範囲に設定した構成とする。

【 0 0 1 2 】

こうして、スリットの幅およびスリットの間隔を適正範囲に設定することにより、スリットの交換熱量（性能）を高めることができ、熱交換器の熱伝達効率の向上が図られる。

【 0 0 1 3 】

本発明の請求項 5 に係る熱交換器は、所定のフィンピッチで積層された複数の板状の伝熱フィンに伝熱管を貫通させると共に、この伝熱管に直交するように空気が供給される熱交換器において、伝熱フィン上に形成される複数列のスリットの中で伝熱フィンの両端側に位置するスリットを同じ列上で異なる長さに分割し、この分割位置を伝熱フィンのそれぞれの両端側でずらして配置した構成とする。

。ことを特徴とする熱交換器。

【 0 0 1 4 】

本発明の請求項 5 に係る熱交換器は、所定のフィンピッチで積層された複数の板状の伝熱フィンに伝熱管を貫通させると共に、この伝熱管に直交するように空気が供給される熱交換器において、伝熱フィン上に形成されたスリットの中、伝熱管と伝熱管の間に形成されるスリットを除き、隣り合う縦方向のスリットを相互に異なる長さに設定し、スリットの分割位置をずらして配置した構成とする。

【 0 0 1 5 】

こうして、スリットの数には左右されずに空気の抵抗がほぼ均一にされ、中央部の風速とその上下の位置の風速がそれほど差がなくなり、中央部分に空気の流れの分布が偏在することもない。このため、全てのスリットに対して均一に空気が接触されてスリットの有効利用がなされるため、熱交換器の熱伝達効率を高めることができる。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

スリットの配列とスリットの幅およびスリットの間隔は、シミュレーションを行なった結果として、適正範囲の相関関係が存在することが判明した。本発明はそれに基づいてなされたものである。そこで、スリットの配列について図 1 の熱交換器の伝熱フィンの部分拡大図を参照して説明する。

【 0 0 1 7 】

図において、4 は伝熱管、5 1, 5 2, 5 3, 5 4, 5 5, 5 6 は伝熱フィンの表面上に切り起こされて形成されたスリットであって、伝熱管の前方に位置するスリット 5 1, 5 2 と、伝熱管の後方に位置するスリット 5 5, 5 6 のうち、スリット 5 2, 5 5 の方がスリット 5 1, 5 6 より長く形成され、これらのスリットは図の手前方向に矩形状に押し出されている。

【 0 0 1 8 】

伝熱フィン上に形成されたスリット 5 1, 5 2 とスリット 5 5, 5 6 は伝熱管 4 の前方と後方の位置では、隣り合う縦方向において相互に異なる長さで配置され、また、隣り合う横方向においても相互に異なる長さで配置される。この結果、スリットの分割位置はずらして配置されることになる。そして、伝熱管 4 と伝

熱管 4 の間に形成される 2 つのスリット 5 3, 5 4 は同じ長さで隣りあって配置される。

【 0 0 1 9 】

図 1 の配列の伝熱フィンに矢印方向の吸気による空気の流れが発生すると、スリットの数には左右されずに空気の抵抗がほぼ均一にされ、中央部の風速とその上下の位置の風速がそれほど差がなくなり、中央部分に空気の流れの分布が偏在することもない。このため、全てのスリットに対して均一に空気が接触されてスリットの有効利用がなされるため、熱交換器の熱伝達効率を高めることができる。

【 0 0 2 0 】

また、スリットの幅およびスリットの間隔にも、シュミレーションを行なった結果として、図 2 の交換熱量、圧力損失特性に示すような適正範囲の相関関係が存在することが判明した。図 2 (A) は、伝熱管の径を 7 mm としたときの測定値であり、スリット幅－交換熱量（性能）、スリット幅－圧力損失（損失）の関係を表わしている。また、図 2 (B) は、スリット間隔－交換熱量（性能）、スリット間隔－圧力損失（損失）の関係を表わしている。

【 0 0 2 1 】

この結果から、スリットのスリット幅を W_S 、伝熱フィン体 3 1, 3 2 の各伝熱フィン体の幅、即ち 1 列のフィン幅を W_F 、伝熱フィンに形成されるスリットの列数／伝熱フィン体の数を N とすると、1 列のフィン幅あたり 6 個以下のスリット数の場合、下記の数式となる関係を満足するものが適正であると判明した。

【数 3】

$$W_s \geq (1 - 0.1(6 - N)) \times \frac{W_F}{(2N + 1)}$$

【 0 0 2 2 】

即ち、高性能のスリット幅 W_S は 1. 2 ～ 2. 0 mm の範囲が適正值であり、高性能のスリット間隔は 2. 0 ～ 3. 5 mm の範囲が適正值であることがわかる。

。この値は伝熱管の径を基準にして換算すると、高性能のスリット幅は伝熱管の径に対して $1.2/7$ ($\cong 0.17$) $\sim 2.0/7$ ($\cong 0.29$) の範囲になる。

【0023】

高性能のスリット間隔は伝熱管の径に対して $1.3/7$ ($\cong 0.18$) $\sim 3.5/7$ ($= 0.5$) の範囲になる。そして、これらの伝熱管の径に対する比率は、伝熱管の径を変えて測定した結果でも、概ね上記範囲であることが判明した。

【0024】

本発明の伝熱フィンは、以上の種々のシュミレーションの結果より、スリットの分割位置をずらして配置し、伝熱フィン上に形成されたスリットの幅および／またはスリット間の間隔を伝熱管の径に対して所定値の範囲に設定した構造とすることにより、熱交換器の熱伝達効率を高めることができる。

【0025】

【発明の効果】

以上のように本発明の熱交換器は、伝熱フィン上に形成されたスリットの中で、伝熱管と伝熱管の間に形成されるスリットを除き、隣り合う縦方向のスリットを相互に異なる長さに設定し、スリットの分割位置をずらして配置し、伝熱フィン上に形成されたスリットの幅および／またはスリット間の間隔を伝熱管の径に対して所定値の範囲に設定することにより、全てのスリットに対して均一に空気が接触されてスリットの有効利用がなされ熱交換器の熱伝達効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のスリットの配置図。

【図2】

交換熱量、圧力損失特性図。

【図3】

従来のスリットの配置図。

【図4】

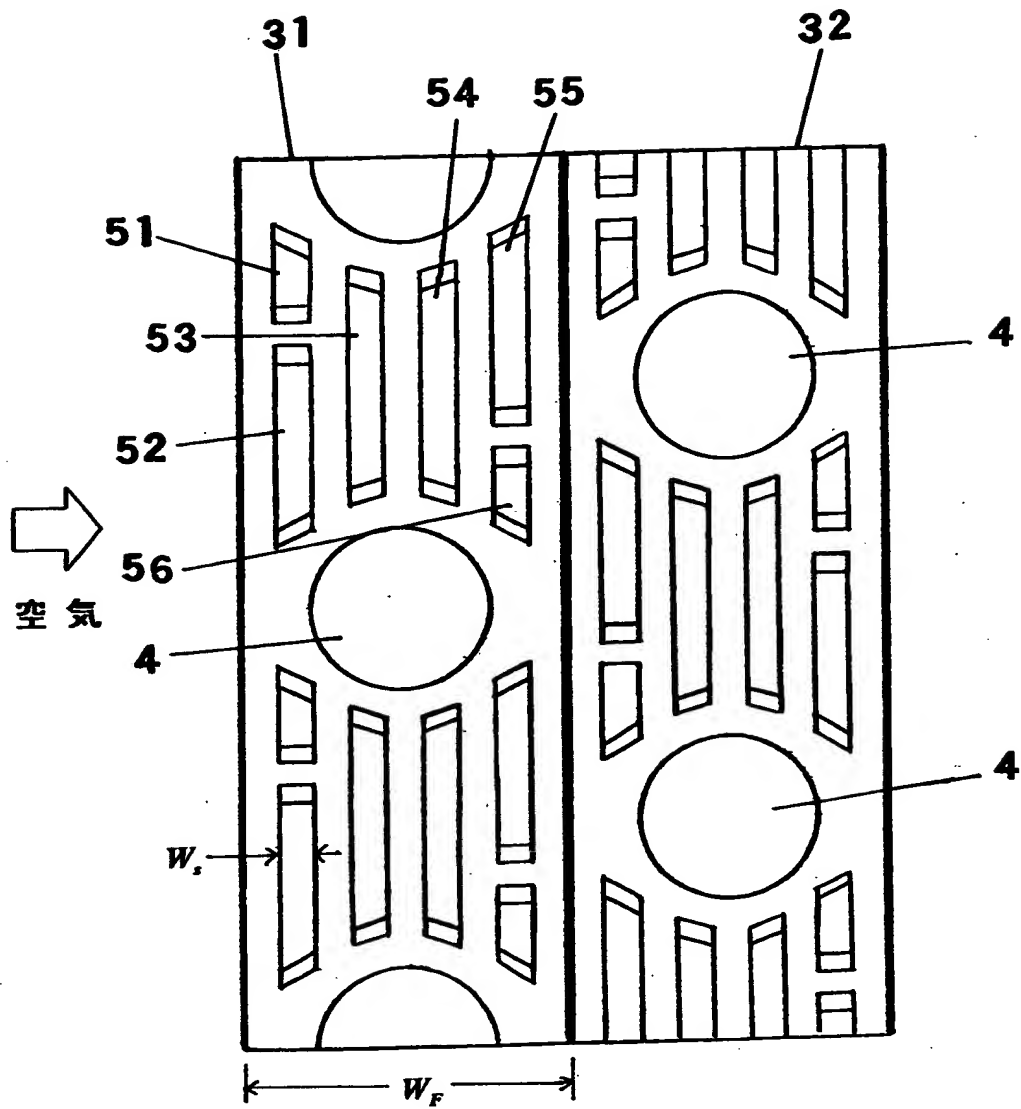
室内機熱交換器及び室外機熱交換器。

【符号の説明】

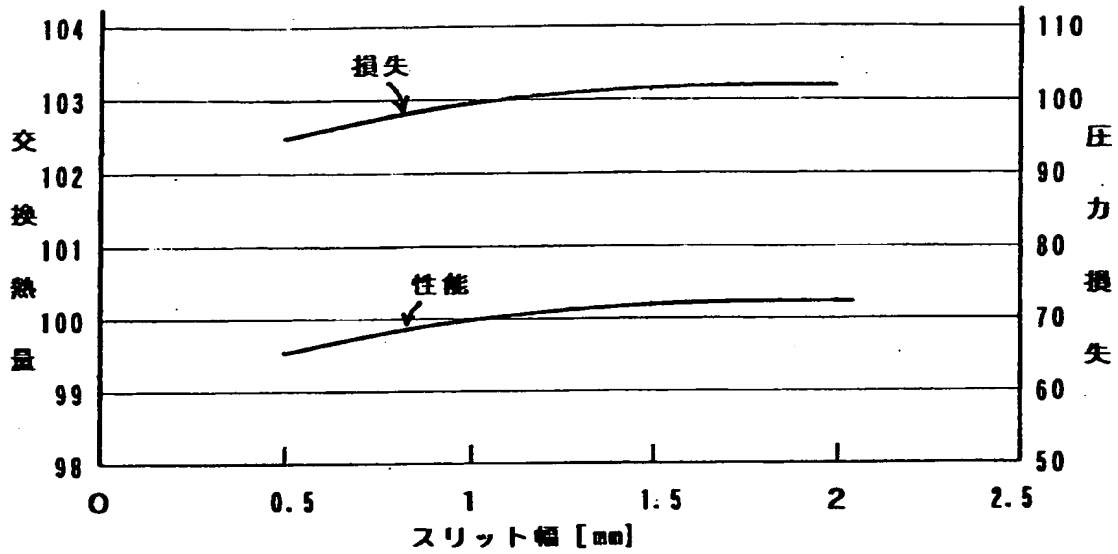
1	室内機熱交換器
2	室外機熱交換器
3	伝熱フィン体
4	伝熱管
5 1 ～ 5 6	スリット
6 1 ～ 6 4	スリット

【書類名】 図面

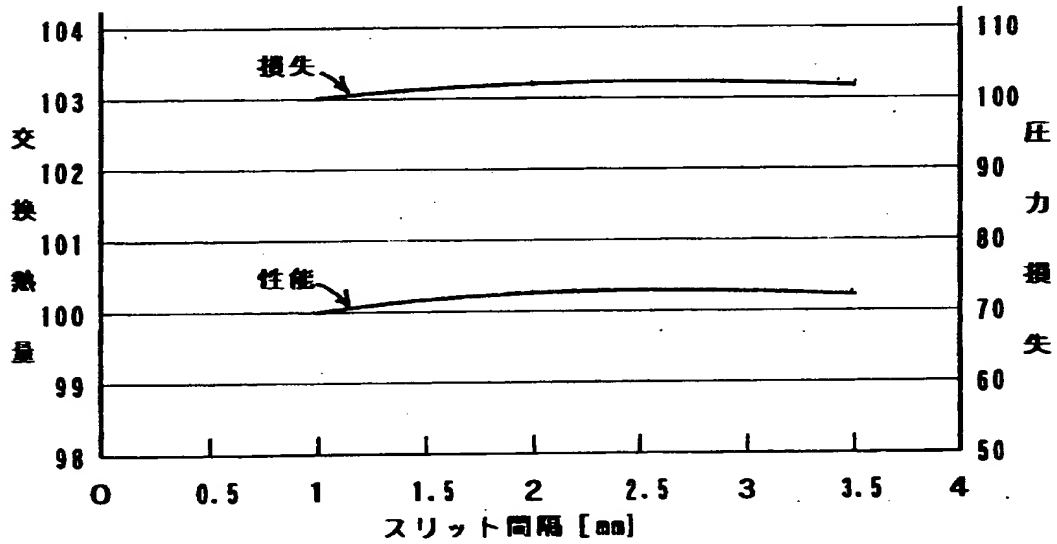
【図 1】



【図2】

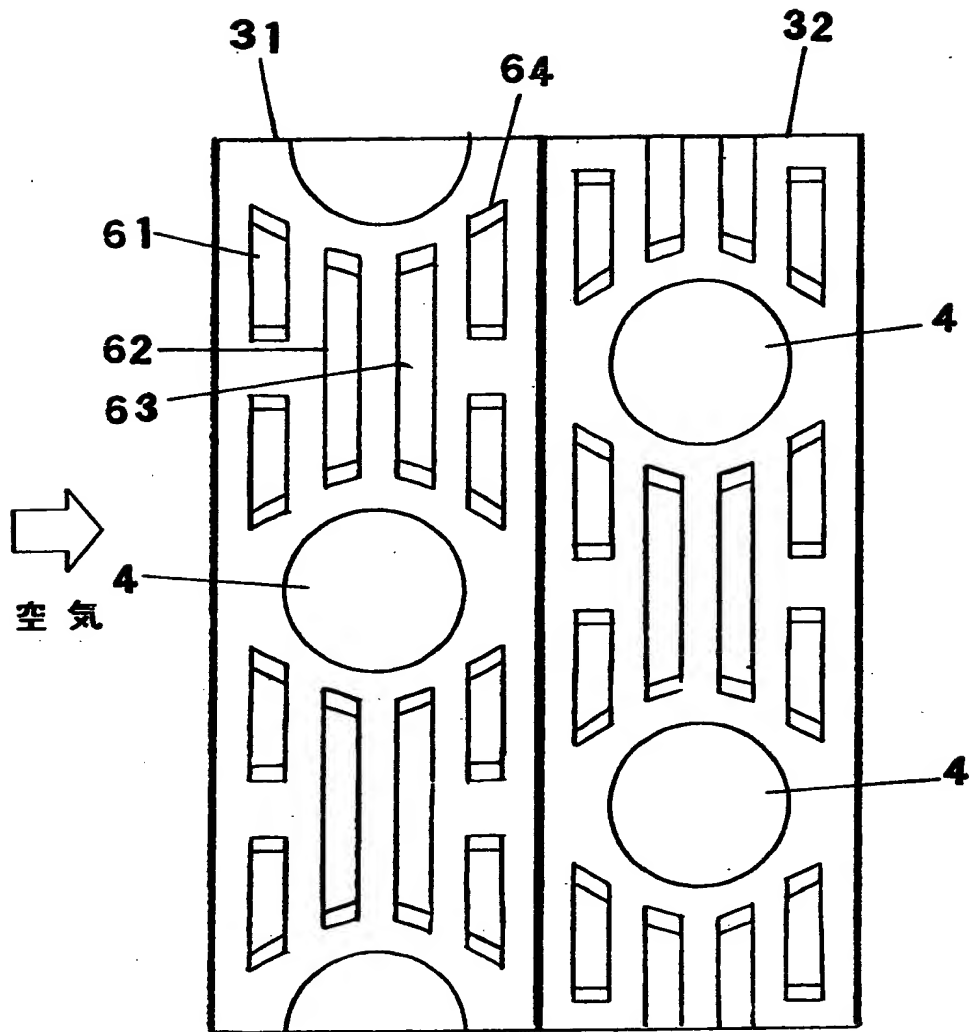


(A)

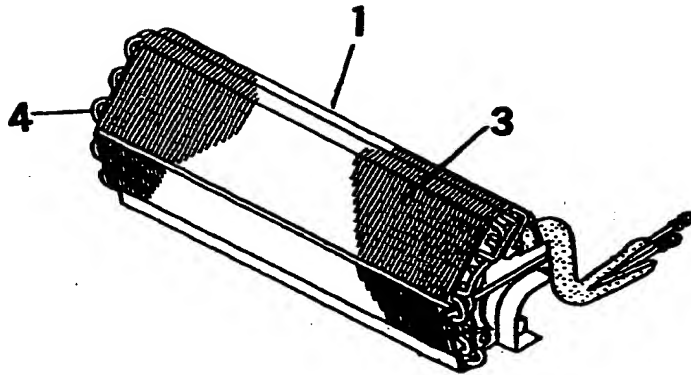


(B)

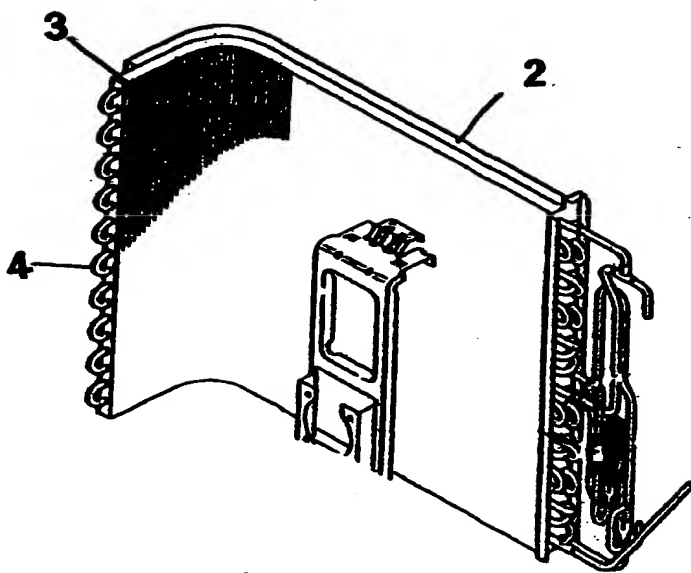
【図3】



【図4】



(A)



(B)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スリットの配列とスリットの幅およびスリットの間隔を適正範囲に設定することにより、熱伝達効率が高い熱交換器を提供する。

【解決手段】 伝熱フィン上に形成されたスリット 5 1, 5 2 とスリット 5 5, 5 6 は伝熱管 4 の前方と後方の位置では、隣り合う縦方向において相互に異なる長さで配置され、また、隣り合う横方向においても相互に異なる長さで配置される。この結果、スリットの分割位置はずらして配置されることになる。2 つのスリット 5 3, 5 4 は同じ長さで隣りあって配置される。スリット幅は伝熱管の径に対して $1.2/7$ (≈ 0.17) $\sim 2.0/7$ (≈ 0.29) の範囲にし、スリット間隔は伝熱管の径に対して $1.5/7$ (≈ 0.21) $\sim 3.5/7$ ($= 0.5$) の範囲にする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001889]

1. 変更年月日

1993年10月20日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

氏 名

三洋電機株式会社